

Lehrstuhl für Produktionssysteme

Ruhr-Universität Bochum

The chair of production systems (LPS) focuses on a holistic approach to implement different Industry 4.0 components. In this connection, different maturity levels are superiorly defined in order to describe an individually customized migration process in Industry 4.0. The implementation concept consists of two different columns. On the one hand, there are the technical-based Industry 4.0 components, such as the agent-based linking of the real production environment with the virtual simulation or as well as the continuous digital documentation of the machinery. On the other hand, the LPS focus on a human-centered approach which includes both situational assistance and workplace integrated learning. All of the different topics are supported by a various number of research projects.

Keywords:

maturity level, multi agent system, digitalization, assistance, employee qualification

Der Lehrstuhl für Produktionssysteme (LPS) an der Ruhr-Universität Bochum beschäftigt sich mit den Themengebieten Produktionsmanagement, Produktionsautomatisierung, Produktionsdienstleistung und industrielle Robotik in der Grundlagen- und Anwendungsforschung. Der Lehrstuhlinhaber Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter weist hierbei langjährige Erfahrung und Expertise in den Bereichen der Anwendungsoptimierung der Mensch-Roboter-Kollaboration, der Planung und Entwicklung von automatisierten Produktionsanlagen einschließlich der virtuellen Inbetriebnahme, der industriellen Montage sowie Cyber-Physischen Systemen (CPS) auf. Aufgrund zahlreicher Projekte wie ADAPTION, SOPHIE, Cyber System Connector, APPSist, DigiLernPro etc. verfügt der LPS über ein tiefgreifendes Verständnis im Bereich Industrie 4.0. Darüber hinaus ist der LPS an Standardisierungs-Initiativen wie AutomationML oder RRS (Realistic Robot Simulation) aktiv beteiligt.

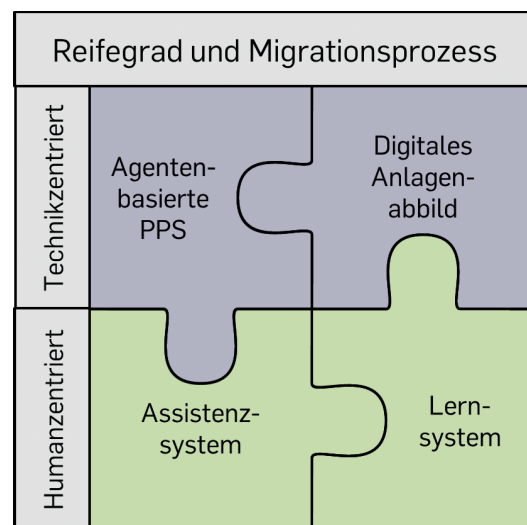
Schwerpunkte und Kompetenzen

Der zentrale Faktor der Forschungsaktivitäten auf dem Themengebiet „Industrie 4.0“ ist die Entwicklung eines Konzeptes, dass unterschiedliche Anwendungsunternehmen bei der Bewältigung der im Zuge der Einführung von CPPS auftretenden Herausforderungen unterstützt. Dies beinhaltet die Beschreibung verschiedener Reifegrade, die unternehmensindividuelle Migrationsprozesse und -pfade zur Umsetzung von Industrie 4.0-Lösungen bei kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) ermöglicht. Diese Reifegrade werden im Rahmen eines Audits entlang von zwei Gestaltungsdimensionen für die Unternehmen aufgenommen. Die erste dabei fokussierte Gestaltungsdimension beinhaltet die technikzentrierten Industrie 4.0-Ansätze, während demgegenüber die zweite Gestaltungsdimension die humanzentrierten Industrie 4.0-Ansätze umfasst.

Im Rahmen der technikzentrierten Gestaltungsdimension lassen sich ebenfalls verschiedene Themengebiete abgrenzen, die sowohl bei der Identifikation von Reifegraden und Migrationspfaden fokussiert werden als auch im Fokus der Forschungsaktivität stehen. Hierbei liegt der Fokus der Forschungsaktivität auf der Entwicklung von Konzepten für die digitale Fabrik. Dies umfasst die umfangreiche Kopplung von realer Produktion und virtuellem Anlagenabbild. Neben der Entwicklung und Erprobung neuartiger

sowie durchgängiger Schnittstellenkonzepte mithilfe von Agentensystemen zur Optimierung der Entscheidungsfindung von Produktionsplanungs- und Produktionssteuerungsprozessen wird eine automatisiert aktualisierbare virtuelle Maschinen- und Anlagendokumentation innerhalb eines selbstentwickelten Cyber-Physischen Systems im Rahmen der Forschungsaktivitäten des Lehrstuhls für Produktionssysteme fokussiert.

Zusätzlich zu der technikzentrierten Gestaltungsdimension werden im Rahmen der Identifikation von Reifegraden und Migrationspfaden Konzepte für die humanzentrierte Gestaltungsdimension entwickelt. Hierbei steht der Mitarbeiter und mit ihm sein Arbeitsumfeld im Fokus der Betrachtung



tung. Neben der Entwicklung und der technischen sowie organisatorischen Integration von Assistenzsystemen in soziotechnische Produktionssysteme werden digitale Medien als eine neue Form der betrieblichen Aus- sowie Weiterbildung entwickelt, die dem stetig steigenden Komplexitätsgrad von Maschinen entgegenwirkt. Hierbei steht ein arbeitsplatzintegriertes Assistenz- sowie Lernsystem im Fokus der Forschungsaktivität.

Projektbeispiele

Das BMBF Verbundprojekt Adaption hat das Ziel, Unternehmen bei der Migration zum Cyber-Physischen Produktionssystem zu unterstützen. Hierzu wird ein reifegradbasiertes Vorgehensmodell entwickelt, das die Ableitung eines individuellen Migrationspfads unter Beachtung von Wirtschaftlichkeitsgesichtspunkten ermöglicht. Das Vorgehensmodell verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz, der die drei betrieblichen Gestaltungsdimensionen Technik, Organisation und Personal berücksichtigt. Es basiert auf einem Reifegradmodell, welches die einzelnen Ausbaustufen hinsichtlich der drei Gestaltungsdimensionen klassifiziert. Der optimale Zielreifegrad wird dabei individuell nach Nutzen und Wirtschaftlichkeit für jedes Unternehmen festgelegt.

Im BMBF Verbundvorhaben SOPHIE wird die Kopplung zwischen Digitaler Fabrik und realer Produktion realisiert. Materialflusssimulationen als wichtige Bausteine der Digitalen Fabrik erfordern einen hohen Aufwand bei der Sammlung sowie Integration von Daten in die Simulationsmodelle. Zudem sind bei Änderungen in der realen Produktion stets manuelle Modellanpassungen notwendig. Der LPS entwickelt hierzu ein agentenbasiertes Schnittstellenkonzept, um IT-Systeme in der Produktion (z. B. MES, Steuerungen) mit Materialflusssimulationen zu verbinden. Dies ermöglicht den automatischen sowie bedarfsgerechten Datenaustausch der IT-Systeme zu Simulationsprogrammen und ermöglicht aufwandsarme Materialflusssimulationen samt Rückführung von Simulationsergebnissen.

Im Rahmen des Forschungsprojekts CyberSystemConnector (CSC) des BMBF wird die Strategie verfolgt, mithilfe eines virtuellen Abbilds der Anlagen eine aktuelle technische Dokumentation zu gewährleisten. Jede Änderung der Maschine oder Anlage wird mithilfe des CSC (teil-)automatisiert erfasst und in ein virtuelles Abbild der Anlage zurückgespielt. Somit existiert zur realen Anlage stets ein äquivalentes virtuelles Abbild. Die entwickelte Lösung bietet somit eine wichtige Basis für darauf aufbauende Managementprozesse.



Im BMWi Forschungsprojekt APPSist wird ein ganzheitlicher Ansatz für die Interaktion zwischen Mensch und Maschine in der Produktion entwickelt. Das mobile, tabletbasierte APPSist-System stellt sich anhand spezifischer, vorhandener Kompetenzen von Mitarbeitern automatisch auf deren Unterstützungsbedarf ein. Somit könnten Unterstützungen und Lernprozesse für die unterschiedlichsten Anforderungen entwickelt werden, wie z. B. für die Reparatur und vorbeugende Instandhaltung von Anlagen. Durch diese passgerechte Unterstützung können Mitarbeiter mit unterschiedlichem Vorwissen umfassender als bisher eingesetzt werden. Neben der Systementwicklung werden im Projekt auch Aspekte der betrieblichen Mitbestimmung sowie Geschäftsmodelle in den Fokus gerückt.

Das BMBF Verbundprojekt DigiLernPro adressiert die Notwendigkeit, berufliche Bildungsprozesse durch Einsatz digitaler Medien besser in die Arbeitsprozesse zu integrieren. Dies geschieht sowohl auf der Maschinenebene als auch auf der Prozessebene. Die Lernszenarien werden dabei von Ausbildern, Mitarbeitern und Fachkräften erstellt, die die nötigen Kompetenzen besitzen, eine aktuell auftretende Maßnahme durchzuführen. Zu einem späteren Zeitpunkt können andere Mitarbeiter bei einer auftretenden Problemstellung auf die aufgezeichneten Szenarien zurückgreifen, welche an sie individuell angepasst präsentiert werden, und dadurch die dazu erforderlichen Kompetenzen erwerben.

Schlüsselwörter:

Reifegrad, Agentensysteme, Digitalisierung, Assistenz, Mitarbeiterqualifikation

Leitung

Prof. Dr.-Ing. Bernd Kühlenkötter



Ansprechpartner

Prof. Dr.-Ing. Dieter Kreimeier



Kontakt

sekretariat@lps.rub.de
www.lps.ruhr-uni-bochum.de